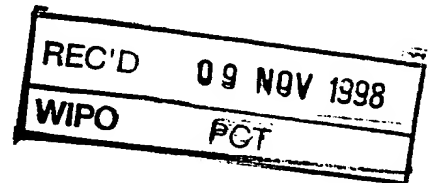


09/486018



**PRIORITY DOCUMENT**

**Bescheinigung**

31

Die StructoForm Spritzgießen anisotroper Strukturkomponenten GmbH in Aachen/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Vorrichtung zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material"

am 21. August 1997 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig das Symbol B 29 C 45/16 der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 22. Oktober 1998  
Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

Agurks

Zeichen: 197 36 371.7

**PATENTANWALTSKANZLEI  
LIERMANN - CASTELL**

Liermann - Castell · Schillingsstr. 335 · 52 355 Düren

Einschreiben

Deutsches Patentamt  
Zweibrückenstraße 12

80297 München

Belegexemplar  
Dipl.-Ing. Manfred Liermann  
Patentanwalt 1980 - 1994

Dr.-Ing. Klaus Castell  
Patentanwalt, European Patent Attorney  
European Trademark Attorney

Schillingsstraße 335  
D-52355 Düren  
Tel.: (0 24 21) 6 30 25/26  
Fax : (0 24 21) 6 49 04

Stadtparkasse Düren  
Kto.-Nr. 138 180  
BLZ 395 500 00  
VAT DE 811 708 918

in Zusammenarbeit mit den Patentanwälten  
Dr. B. Huber, Dipl.-Biol.  
Dr. A. Schüssler, Dipl.-Chem.  
Truderingerstr. 246 · 81825 München

Ihre Zeichen  
allgemeine Vollmacht Nr. 398/97

Meine Zeichen  
1000/me

Düren  
15. August 1997

Patentanmeldung

Anmelder:

StructoForm  
Spritzgießen anisotroper  
Strukturkomponenten GmbH  
Jülicher Str. 336

52070 Aachen

Titel: Verfahren und Vorrichtung zum Spritzgießen von  
Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material

## Abstrakt

Zunächst wird ein erstes plastifiziertes Material in eine Spritzgießform eingespritzt und wenn sich dieses Material am Rand verfestigt hat, wird anschließend ein zweites plastifiziertes Material in die Spritzgießform eingespritzt und nur das zweite plastifizierte Material wird während des Erstarrens bewegt.

Dadurch entsteht eine erhöhte Festigkeit des Spritzgußteils.

- 1 -

## Verfahren und Vorrichtung zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material, bei dem ein erstes plastifiziertes Material in eine Spritzgießform eingespritzt wird und sich am Rand der Form verfestigt und anschließend ein zweites plastifiziertes Material in die Spritzgießform eingespritzt wird.

10 Derartige Verfahren werden als Sandwich-Verfahren oder als Mono-Sandwich-Verfahren bezeichnet. Sie führen bei dem Spritzgußteil zu einer äußeren Hülle und einem Kern, wobei vorzugsweise Hülle und Kern aus unterschiedlichen Materialien gefertigt sind. Die Festigkeit derartiger Materialien wird durch die Auswahl der verwendeten Materialien und deren Stärke beeinflusst.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Festigkeit der mit dem bekannten Verfahren herstellbaren Spritzgußteile zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß nur das zweite plastifizierte Material während des Erstarrens bewegt wird.

Das Bewegen des Materials führt einerseits zu einer erhöhten Festigkeit, und andererseits zu einer guten Verbindung zwischen erstem und zweitem Material.

20 Vorteilhaft ist es, wenn das zweite plastifizierte Material von mindestens einer

zweiten Öffnung in die Spritzgießform eingespritzt wird. Das Einspritzen des Materials von verschiedenen Seiten bringt den Vorteil, daß die zum Einspritzen der Materialien verwendeten Kolben oder Schnecken gegeneinander getaktet werden können, so daß im zweiten plastifizierten Material eine Bewegung entsteht.

5

Eine derartige Kolbenanordnung erlaubt es auch, das zweite plastifizierte Material nur in einer Richtung zu bewegen. Eine Bewegung des zweiten plastifizierten Materials in einer Richtung kann jedoch auch mittels eines Kolbens und einer Überströmöffnung in der Spritzgießform erzielt werden. Sofern die Spritzgießform zwei Öffnungen hat, können diese Öffnungen auch über einen Bypass miteinander verbunden werden, so daß mit einer passenden Ventiltechnik das zweite plastifizierte Material im Kreis bewegt werden kann. Die Bewegung kann einerseits durch die Zuführschnecken oder -kolben erzeugt werden. Andererseits kann jedoch auch im Bypass eine Pumpe vorgesehen sein.

10

Eine bevorzugte Ausführungsform sieht vor, daß die Bewegung durch Oszillation des Einspritzkolbens oder der Einspritzkolben erzeugt wird. Die Oszillation bewirkt keine starke Masseverschiebung und hat jedoch den Vorteil, daß das plastifizierte Material ausgerichtet wird.

Eine Variante sieht vor, daß die Bewegung durch Ultraschall erzeugt wird. Auch mit Ultraschall kann in der Spritzgießform eine Bewegung erzeugt werden, die ausschließlich das zweite plastifizierte Material bewegt.

20

Eine weitere Variante sieht vor, daß ein elektromagnetisches Feld auf das zweite

plastifizierte Material einwirkt. Auch dadurch ist eine Ausrichtung des plastifizierten Materials zu erreichen.

Bei speziellen Anwendungsgebieten ist es möglich, die Bewegung durch Eindüsen eines Fluids zu erzeugen. Unter Fluid wird einerseits ein Gas verstanden, andererseits kann das Fluid jedoch auch eine beliebige Flüssigkeit sein, die in das zweite plastifizierte Material eingedüst wird.

Eine weitere Variante sieht vor, daß die Bewegung durch eine Schmelzepumpe erzeugt wird. Beispielsweise durch eine Zahnrادpumpe, die anstelle eines Kolbens eingesetzt wird, kann eine Bewegung in eine Richtung oder eine Hin- und Herbewegung erzeugt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht vor, daß das zweite plastifizierte Material von zwei Stellen zumindest zum Teil gleichzeitig in die Spritzgießform eingespritzt wird. Das Material trifft dann an einer Stelle aufeinander und es entsteht dort eine Naht, die durch die Bewegung besonders verfestigt wird. Dieser Nahtbereich führt zu einer besonders hohen Festigkeit und es wird daher vorgeschlagen, diesen Nahtbereich in besonders beanspruchte Bereiche zu legen. Der Nahtbereich, der früher in weniger beanspruchte Bereiche gelegt wurde, da er nur eine geringe Festigkeit aufweist, hat durch die Bewegung des plastifizierten Materials während des Erstarrens eine etwa um den Faktor 4 erhöhte Festigkeit. Dieser Vorteil ist nicht auf das Sandwich-Verfahren beschränkt, sondern kann allgemein bei Spritzgießverfahren genutzt werden.

Beispielsweise zum Einbringen elektronischer Schaltungen in ein Spritzgußteil

wird vorgeschlagen, daß vor oder nach dem Einspritzen des ersten plastifizierten Materials eine Folie oder ein Gewebe in die Spritzgießform eingelegt wird. Die Folie kann eine elektrische Schaltung aufweisen und das Gewebe kann im einfachsten Fall der Festigkeitserhöhung dienen. Die eingelegte Folie kann aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Eine Dekorfolie dient optischen Zwecken. Die Folie kann jedoch auch bestimmte chemische und/oder physikalische und/oder elektrische und/oder thermische und/oder optische und/oder mechanische Eigenschaften haben, die der spezielle Anwendungsfall erfordert. Ein breites Anwendungsgebiet erschließen Folien, die auf fotooptische oder galvanische Weise erzeugte elektrische oder elektronische Schaltungen aufweisen.

Eine in vielen Fällen vorteilhafte Variante des Verfahrens sieht vor, daß das erste Material nur einen Teil der Wandung der Spritzgießform bedeckt. Dies führt dazu, daß das Spritzgußteil eine Außenwandung aus zwei verschiedenen Materialien hat, die beispielsweise in unterschiedlichen Farben ausgeführt sein können. Bei diesem Verfahren wird vorzugsweise ein Absatz in der Form genutzt, um einen definierten Übergang zwischen den beiden Materialien zu erzielen.

Eine Alternative dazu sieht vor, daß nach teilweisem Befüllen der Spritzgießform mit einem ersten Material mittels eines Schiebers ein weiterer Bereich der Spritzgießform geöffnet wird, der anschließend mit dem zweiten Material gefüllt wird. Auch der Schieber führt zu einem definierten Übergang vom ersten zum zweiten Material. Vorzugsweise wird in Abhängigkeit vom Einspritzvorgang - d.h. z. B. von der Wegstrecke, die eine Zuführschnecke zurückgelegt hat - der Schieber aktiviert.

Eine Modifikation des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß vor dem ersten plastifizierbaren Material mindestens ein weiteres plastifizierbares Material eingespritzt wird. Dies führt zu einem Aufbau des Spritzgußteils aus einzelnen konzentrischen Schichten, wobei je nach Verfahrensführung das plastifizierte Material bestimmter Schichten bewegt werden kann. Bewegte und unbewegte Schichten können abgewechselt werden und es können nacheinander bewegte Schichten baumkuchenartig eingebracht werden, um ein besonders festes Spritzgußteil zu erzeugen.

Vorteilhaft ist es, wenn das zweite plastifizierte Material einen Füllstoff aufweist. Als Füllstoff sind Fasern, Partikel, Ruß und Metalle möglich. Als plastifiziertes Material kommt neben Kunststoffen auch plastifizierbare Keramik und plastifizierbares Pulvermetall in Frage.

Die nach den beschriebenen Verfahren hergestellten Spritzgußteile eignen sich wegen ihrer hohen Festigkeit als Stabilisator, Strebegelenkwelle und Insert für unterschiedlichste Zwecke. Die Teile sind sowohl besonders auf Zugdruck als auch auf Biegung gut beanspruchbar. Die Verwendung unterschiedlicher Materialien, insbesondere als erstes plastifiziertes Material, erschließt die Herstellung von Deckeln oder Gehäusen mit Dichtung, Laufrollen mit Nabe und Lauffläche oder Schwingungsabsorberfüßen.

Gerade die Verwendung von Gummi als plastifizierbares Material ermöglicht auch die Herstellung von Scharnieren, wobei zwei oder mehrere feste Kunststoffmaterialien durch ein Gummistück miteinander verbunden sind. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden von zwei Seiten als erstes



plastifiziertes Material aushärtende Kunststoffe eingespritzt, die zwei beabstandete Körper bilden. Anschließend wird der Abstand zwischen den Körpern und ggf. eine Innenseite mit Gummimaterial ausgefüllt, so daß ein Scharnier zwischen zwei Kunststoffteilen entsteht.

Zur Lösung der Aufgabe dient auch eine Spritzgußvorrichtung mit einer Justierdüse.

10 In der Praxis hat sich herausgestellt, daß die Positionierung der Justierdüse zwischen Spritzgießform und Spritzgußvorrichtung häufig sehr zeitaufwendig ist. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß bei einer gattungsgemäßen Spritzgußvorrichtung die Justierdüse an einer Fläche anliegt und mit einem Flansch befestigt ist.

15 Üblicherweise ist die Justierdüse in die Fläche an der Spritzgußvorrichtung eingeschraubt und beim Einschrauben der Justierdüse verändert sich der Abstand des Düsenendes zur Spritzgußvorrichtung. Dieses Problem wird dadurch  
20 eliminiert, daß ein an der Justierdüse befestigter Flansch oder ein über die Justierdüse stülpbare Flansch mit der Spritzgußvorrichtung fest verbunden ist, so daß die Justierdüse in einer beliebigen um ihre Achse gedrehten Position an der Spritzgußvorrichtung befestigbar ist. Insbesondere wenn die Justierdüse mehrere Öffnungen hat, die abwechselnd genutzt werden sollen, ist die beschriebene Vorrichtung von besonderem Vorteil.

Eine Weiterbildung der beschriebenen Vorrichtung sieht vor, daß die Justierdüse verschiedene Kanäle aufweist und in einem Block beweglich ist, so daß ein Kanal der Justierdüse mit einem Kanal im Block fluchtet.

5 Dieser erfindungsgemäße Heißkanalblock erlaubt es, entweder von der Justierdüse plastifiziertes Material durch den Heißkanalblock zur Spritzgießform zu leiten oder die Zuleitung an einer Wandung des Blocks enden zu lassen und durch einen weiteren Kanal der Justierdüse eine Durchströmung des Blocks zu ermöglichen.

10 Vorzugsweise wird die Spritzgußform mit einer niedrig schmelzenden Metallegierung temperiert.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist als Ausführungsbeispiel in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigt,

15 Figur 1 eine schematische Darstellung einer Spritzgießvorrichtung für das erfindungsgemäße Verfahren,

Figur 2 die Befestigung einer Justierdüse an einer Spritzgußvorrichtung,

Figur 3 eine schematische Darstellung zur Durchströmung einer Spritzgießform,

Figur 4 eine perspektivische Ansicht eines Heißkanalblocks mit Justierdüse und

Figur 5 einen Schnitt durch die Justierdüse nach Figur 4.

Die in Figur 1 dargestellte Spritzgießvorrichtung 1 besteht aus einer Spritzgießform 2 mit einem Formnest 3, das zwei Öffnungen 4 und 5 aufweist. Diese Öffnungen 4 und 5 sind über sich verzweigende Leitungen 6 und 7 jeweils mit zwei Zuführvorrichtungen 8, 9 und 10, 11 für plastifiziertes Material verbunden. Die sich verzweigenden T-Stücke 14, 15 erlauben es abwechselnd, jeweils nur eine der Zuführvorrichtungen 8 oder 9 bzw. 10 oder 11 mit dem Formnest 3 zu verbinden.

Dadurch ist es möglich, zunächst von zwei Seiten plastifiziertes Material in das Formnest 3 aus den Zuführaggregaten 8 und 11 zuzuführen und anschließend ein anderes plastifiziertes Material durch die Zuführvorrichtungen 9 und 10 in das Formnest 3 zu leiten.

15 Außerdem kann zunächst aus den Zuführvorrichtungen 9 und 10 plastifiziertes Material in die Zuführvorrichtungen 8 und 11 gedrückt werden und anschließend wird zunächst aus einer der Zuführvorrichtungen 8 geschichtetes Material in das Formnest geschoben und dann aus der anderen Vorrichtung 11 geschichtetes Material in das Formnest geschoben. Dadurch entsteht eine vierfache Schichtung  
20 im Formnest.

Darüber hinaus kann das in das Formnest 3 durch eine Öffnung 4 eingeführte

Material überströmen und durch die weitere Öffnung 5 in ein anderes Zuführaggregat überströmen oder es kann in einen Bypass 12 geschoben werden. Darüber hinaus erlaubt die Pumpe 13 im Bypass 12 eine Kreislaufströmung durch das Formnest 3.

5 Je nach Ventilstellung an den Stellen 14 und 15 können somit die eingangs beschriebenen Verfahren realisiert werden.

Die Figur 2 zeigt eine Justierdüse 20, die mit einem Flansch 21 an eine Spritzgußvorrichtung 22 anschraubbar ist. Ein gestufter Absatz 23 an der Justierdüse 20 dient dabei dem passgenauen Einsetzen der Justierdüse 20 in einen  
10 entgegengesetzt gestuften Absatz 24 an der Spritzgußvorrichtung 22. Nach Ansetzen der Justierdüse 20 an der Spritzgußvorrichtung 22 wird diese durch Überstülpen des Flansches 21 und Anschrauben des Flansches 21 an der Spritzgußvorrichtung 22 befestigt.

Die Figur 3 zeigt verschiedene Möglichkeiten des Einsatzes einer derartigen Justierdüse. Vorzugsweise sind innerhalb der Justierdüse Rückschlagventile 25, 26 bzw. 25', 26' vorgesehen. Dies erlaubt es, das Formteil 27 entweder in  
15 Richtung des Pfeiles 28 oder in Richtung des Pfeiles 29 zu durchströmen.

Der in Figur 4 gezeigte Heißkanalblock 30 arbeitet mit einer speziellen Justierdüse 31 zusammen. Der Heizkanalblock hat einen durchgehenden Kanal  
20 32 und eine den Kanal 32 schneidende zentrale runde Öffnung 33, in den der Düsenkopf der Justierdüse 31 einschiebbar ist. Dieser Düsenkopf hat eine quer zur Justierdüsenachse sich erstreckende Bohrung 34, die im Durchmesser dem

Kanal 32 entspricht und durch Einsenken der Justierdüse in die Öffnung 33 des Heißkanalblocks 30 mit dem Kanal 32 fluchtet.

5 Oberhalb der Bohrung 34 ist in der Justierdüse 31 eine L-förmige Bohrung 35 vorgesehen, die ebenfalls mit dem Kanal 32 zum Fluchten zu bringen ist und dann den Justierdüsenkörper 36 mit dem Kanal 32 verbindet, um plastifiziertes Material von Justierdüsenkörper 36 durch den L-förmigen Kanal 35 in den Kanal 32 zu fördern.

Der Kanal 32 steht schließlich mit einer Zuführung 37 mit dem Formnest 3 in Verbindung.

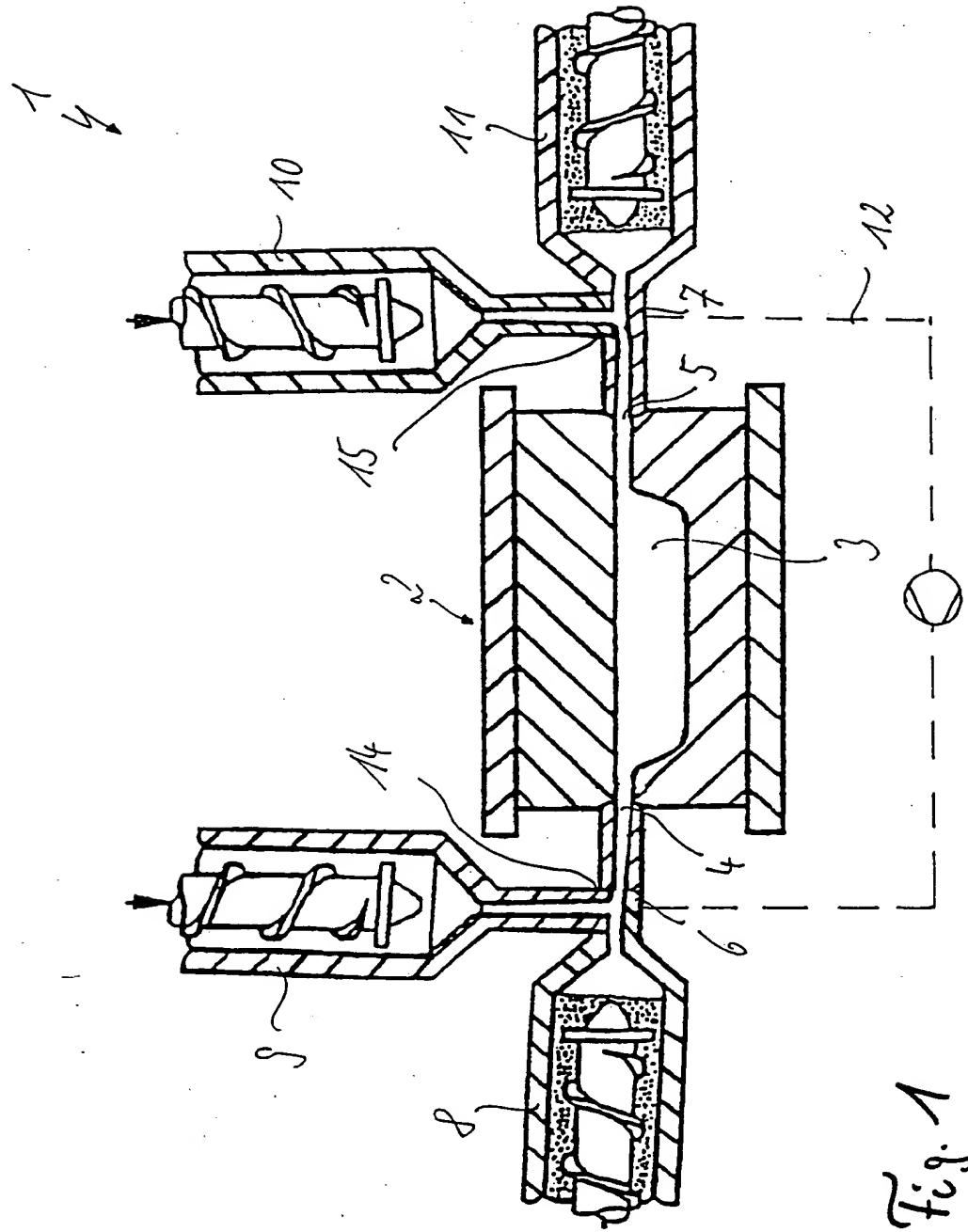
## Patentansprüche:

1. Verfahren zum Spritzgießen von Spritzgußteilen aus plastifizierbarem Material, bei dem ein erstes plastifiziertes Material in eine Spritzgießform (2) eingespritzt wird und sich am Rand der Form verfestigt und anschließend ein zweites plastifiziertes Material in die Spritzgießform (2) eingespritzt wird, *dadurch gekennzeichnet, daß* nur das zweite plastifizierte Material während des Erstarrens bewegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet, daß* das zweite plastifizierte Material von mindestens einer zweiten Öffnung (5) in die Spritzgießform eingespritzt wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* das zweite plastifizierte Material nur in einer Richtung bewegt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Bewegung durch Oszillation des Einspritzkolbens oder der Einspritzkolben erzeugt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Bewegung durch Ultraschall erzeugt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* ein elektromagnetisches Feld auf das zweite plastifizierte Material einwirkt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Bewegung durch Eindüsen eines Fluids erzeugt wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Bewegung durch eine Schmelzepumpe erzeugt wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* das zweite plastifizierte Material von zwei Stellen zumindest zum Teil gleichzeitig in die Spritzgießform (2) eingespritzt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* vor oder nach dem Einspritzen des plastifizierten Materials eine Folie oder ein Gewebe in die Spritzgießform (2) eingelegt wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* das erste Material nur einen Teil der Wandung der Spritzgießform bedeckt.

- 5 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* nach teilweisem Befüllen der Spritzgießform (2) mit dem ersten Material mittels eines Schiebers ein weiterer Bereich der Spritzgießform geöffnet wird, der anschließend mit dem zweiten Material gefüllt wird.
- 10 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, *dadurch gekennzeichnet, daß* vor dem ersten plastifizierbaren Material mindestens ein weiteres plastifizierbares Material eingespritzt wird.
14. Spritzgußvorrichtung mit einer Justierdüse, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Justierdüse (20) an einer Fläche (24) anliegt und mit einem Flansch (21) befestigt ist.
- 15 15. Spritzgußvorrichtung nach Anspruch 14, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Justierdüse (31) verschiedene Kanäle (34, 35) aufweist und in einem Block (30) beweglich geführt ist, so daß ein Kanal (34, 35) der Justierdüse (31) mit einem Kanal (32) im Block (30) fluchtet.
- 20 16. Spritzgußvorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Spritzgießform (2) mit einer niedrig schmelzenden Metallegierung temperiert wird.





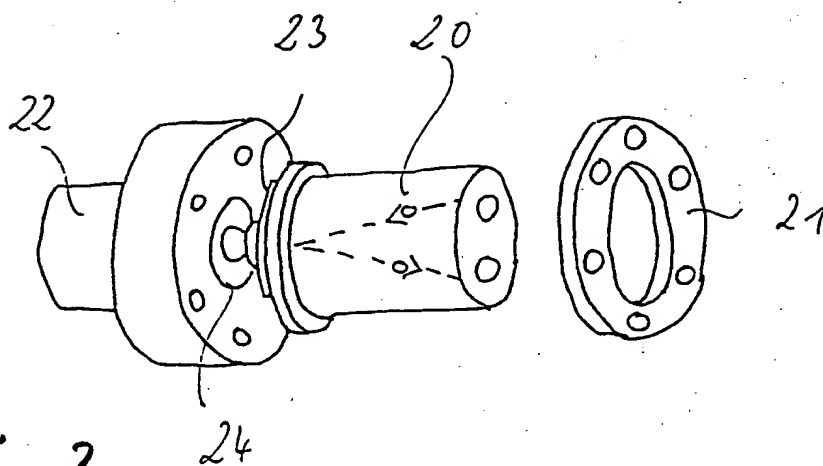


Fig. 2

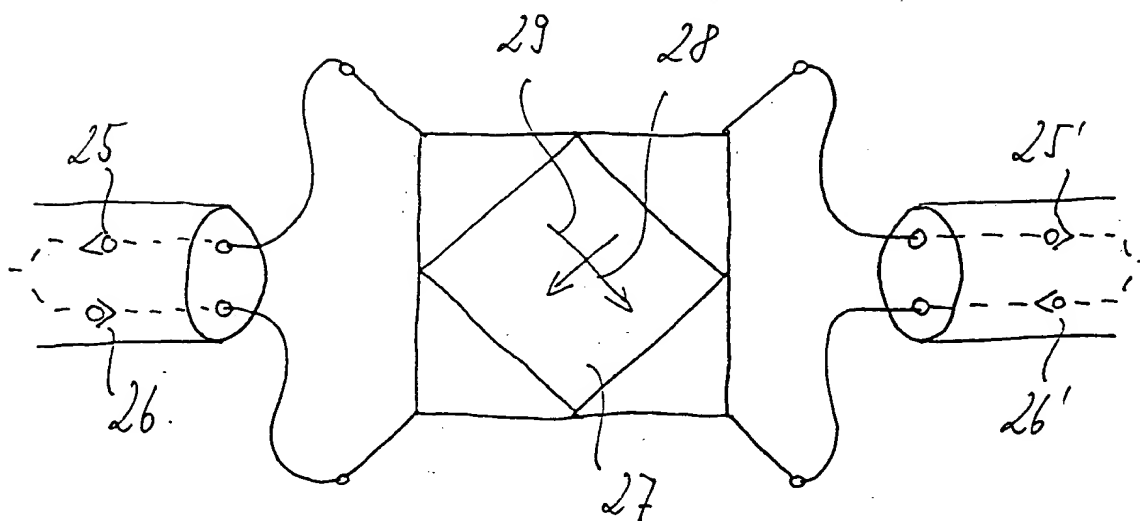


Fig. 3

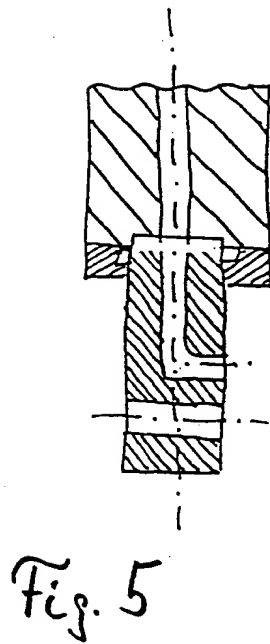


Fig. 5

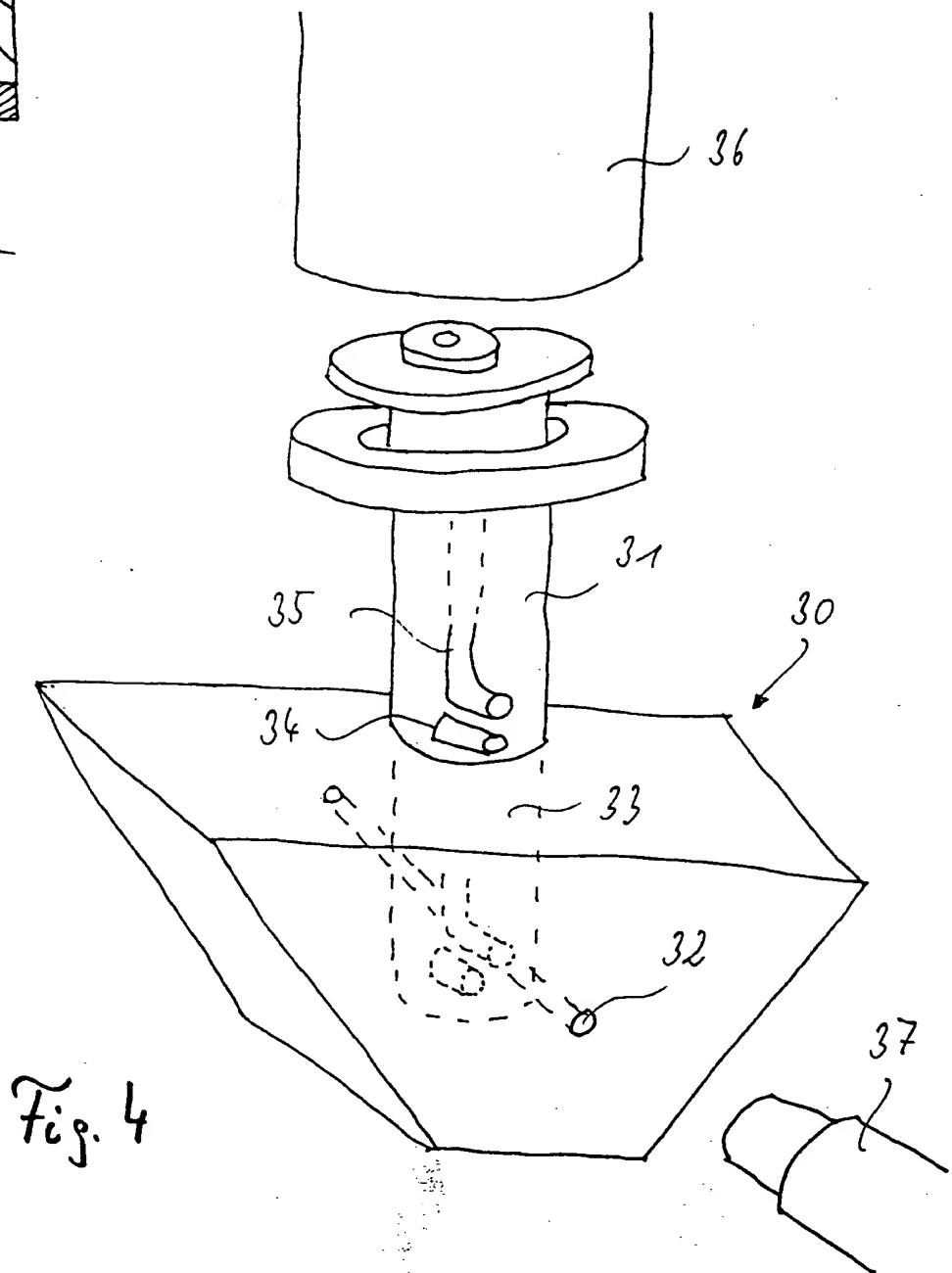


Fig. 4